

51

Int. Cl. 3:

H 02 K 3/04

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 20 478 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 20 478

21

Aktenzeichen:

P 29 20 478.2

22

Anmeldetag:

21. 5. 79

43

Offenlegungstag:

4. 12. 80

30

Unionspriorität:

32

33

31

54

Bezeichnung:

Vorgefertigte dreiphasige Wechselstromwicklung für einen Linearmotor

71

Anmelder:

Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG, 3000 Hannover

72

Erfinder:

Breitenbach, Otto, Ing.(grad.), 8500 Nürnberg

DE 29 20 478 A 1

K a b e l - u n d M e t a l l w e r k e
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

3 374

16. Mai 1979

Patentansprüche

1. Vorgefertigte dreiphasige Wechselstromwicklung für einen Linearmotor, der einen Läufer teil und einen langgestreckten, aus mit Nuten versehenem Induktor und in den Nuten liegenden Wicklungssträngen bestehenden Stator aufweist, bei welcher die aus drei getrennten elektrischen Kabeln aufgebaute Wicklung in dem für die Nuten bestimmten Bereich mit als Auskleidung und Verschlusbelemente dienenden Formkörpern aus Isoliermaterial verbunden und zu einem zusammenhängenden Gebilde zusammengefaßt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper als die Kabel (4,5,6) rundum umgebende Rohrstücke (7) ausgebildet sind, die an ihrer Außenwand an mindestens einer Mantellinie mit rechtwinklig zur Mantellinie elastisch biegbaren Federbeinen (13) versehen sind, und daß die Nuten (2) Ausnehmungen (16) zur federnd einrastenden Aufnahme von Teilen (14) der Federbeine aufweisen.
2. Wicklung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außen an den Rohrstücken (7) auf zwei einander gegenüber liegenden Seiten Federbeine (13) angebracht sind.

3. Wicklung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (7) aus zwei in axialer Richtung getrennten, durch einrastend Nasen (11) miteinander verriegelbaren Teilen (10, 12) bestehen.
- 5 4. Wicklung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Rohrstücke (7) zu einer Einheit zusammengefaßt sind.
5. Wicklung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrstücke (7) durch zugfeste, biegbare
- 10 Bänder (8, 9) miteinander verbunden sind.

K a b e l - u n d M e t a l l w e r k e
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

3 374

16. Mai 1979

Vorgefertigte dreiphasige Wechselstromwicklung für einen
Linearmotor

Die Erfindung bezieht sich auf eine vorgefertigte dreiphasige Wechselstromwicklung für einen Linearmotor, der einen Läufer-
5 teil und einen langgestreckten, aus mit Nuten versehenem Induktor und in den Nuten liegenden Wicklungssträngen bestehenden Stator aufweist, bei welcher die aus drei getrennten elektrischen Kabeln aufgebaute Wicklung in dem für die Nuten bestimmten Bereich mit als Auskleidung und Verschlußelemente
10 für die Nuten dienenden Formkörpern aus Isoliermaterial verbunden und zu einem zusammenhängenden Gebilde zusammengefaßt sind.

Linearmotoren sind für elektrische Antriebe unterschiedlichster Art seit langem bekannt. Es gibt dabei sowohl Gleichstrom- als
15 auch Wechselstrom-Synchron- und Asynchronmotoren. Beim Linearmotor sind sowohl Stator als auch Läufer- teil im Gegensatz zum konventionellen Motor nicht kreisförmig, sondern geradlinig angeordnet. Die elektrische Energie wird dabei so in mechanische

Energie umg setzt, daß sie unmittelbar für eine Translationsbewegung nutzbar wird. Der Linearmotor kann prinzipiell eine in Nuten des Induktors angeordnete Erregwicklung haben, die bei Wechselstrom deriphasig ausgebildet ist. Der Läuferenteil besteht dann entweder aus einer Schiene aus elektrisch gut leitendem Material, wie Kupfer oder Aluminium (Asynchronmotor) oder aus permanentmagnetischem Material (Synchronmotor). Es sind allerdings auch Linearmotoren bekannt, bei denen die Wicklung im Läuferenteil angeordnet ist.

- 10 Einsatzgebiete der Linearmotoren sind beispielsweise der Personenverkehr, das Förder- und Transportwesen, Fließbänder, Gepäcktransport, Bergbau, Kräne, Schleppanlagen, Schlitten von Werkzeugmaschinen und die Betätigung von Schiebern. Je nach Einsatzgebiet sind dementsprechend die Motoren mehr oder weniger lang.
- 15 Die Wicklung kann dabei in den Nuten des Induktors in üblicher Weise angeordnet werden. Je länger der Induktor ist, desto aufwendiger wird die Arbeit zur Anbringung der einzelnen Wicklungsstränge. Darüberhinaus ist für diese Arbeit bisher stets ein Fachmann erforderlich.
- 20 Eine vorgefertigte Wicklung, wie sie eingangs beschrieben ist, geht beispielsweise aus der DE-AS 27 21 905 hervor. Der Zusammenhalt der drei elektrischen Kabel wird bei der bekannten Anordnung beispielsweise durch Formstücke hergestellt, durch welche die Wickelköpfe der Kabel hindurchgeführt sind. Bei dieser Wicklung
- 25 können an den Kabeln auch Teile angebracht sein, die nach dem Einlegen der Wicklung in die Nuten des Induktors als Auskleidung und Verschlüsselemente für die Nuten dienen. Durch die Vorfertigung der Wicklung zu einem zusammenhängenden, einteiligen Gebilde ergibt sich bei der Montage eine wesentliche Erleichterung.
- 30 Der Aufwand für die Festlegung der einzelnen Wicklungsstränge in den Nuten des Induktors ist jedoch immer noch erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wicklung für einen Linearmotor anzugeben, die im Wege der Vorfertigung so

gestaltet ist, daß nicht nur das Einlegen in die Nuten des Induktors sondern auch das Festlegen der Wicklung in den Nuten mit einem einfachen Handgriff möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Wicklung der eingangs geschilderten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Formkörper als die Kabel rundum umgebende Rohrstücke ausgebildet sind, die an ihrer Außenwand an mindestens einer Mantellinie mit rechtwinklig zur Mantellinie elastisch biegbaren Federbeinen versehen sind, und daß die Nuten Ausnehmungen zur federnd einrastenden Aufnahme von Teilen der Federbeine aufweisen.

Durch die mit den elastischen Federbeinen ausgerüsteten, die einzelnen Wicklungsstränge wenigstens im Bereich der Nuten vollständig umgebenden Rohrstücke ist die Wicklung für einen Linear-motor komplett so vorgefertigt, daß jeder Strang dieser Wicklung mit einem einfachen Handgriff in eine Nut eingebracht werden kann. Bei diesem Vorgang werden die Federbeine der Rohrstücke durch die etwas engere Nut verformt und schnappen dann, wenn der Wicklungsstrang seine gewünschte Position erreicht hat, elastisch in die entsprechenden Ausnehmungen der Nut ein. Auf diese Weise ist der jeweilige Wicklungsstrang nicht nur fest in der Nut gehalten, sondern es ist auch eine meist erforderliche Nutauskleidung bei diesem Arbeitsgang mit angebracht. Wenn die Wicklung beispielsweise für Reparaturzwecke wieder vom Induktor entfernt werden soll, dann können die Wicklungsstränge durch Verbiegen der Federbeine von außen ebenso leicht wieder aus den Nuten entfernt werden.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Ausschnitt eines Stators für einen Linear-motor, bei welchem Induktor und Wicklung getrennt sind und in Fig. 2 sind ebenfalls perspektivisch die Teile der Rohrstücke in getrenntem Zustand dargestellt. Fig. 3 gibt in vergrößertem Maßstab einen Querschnitt durch eine Nut des Induktors mit darin befindlichem Wicklungsstrang wieder.

Mit 1 ist der Induktor eines Linearmotors bezeichnet, der auf seiner einen Seite mit Nuten 2 zur Aufnahme der Wicklung des Motors versehen ist und auf seiner anderen Seite Vertiefung 3 aufweist, die zur Befestigung des Induktors an einem nicht 5 dargestellten Träger dienen.

Die Wicklung, welche in Fig. 1 unterhalb des Induktors 1 dargestellt ist, besteht aus drei unterschiedlich gekennzeichneten, voneinander getrennten elektrischen Kabeln 4, 5 und 6. Diese Kabel sind so gebogen und untereinander zusammengefaßt, daß 10 sie eine einteilige, zusammenhängende Wicklung ergeben, die direkt in die Nuten 2 des Induktors eingelegt werden kann. Hierzu sind die einzelnen Wicklungsstränge der Kabel 4, 5 und 6 in Rohrstücke 7 aus einem mechanisch festen Isoliermaterial eingebettet, die die Kabel in den Bereichen umgeben, welche später 15 in den Nuten des Induktors liegen. Der Aufbau dieser Rohrstücke 7 geht genauer aus den Fig. 2 und 3 hervor. Es ist möglich, zwei oder auch mehr Rohrstücke zu einer Einheit zusammenzufassen, wodurch die vorgefertigte Wicklung insgesamt stabilisiert werden kann. Weiterhin können die Rohrstücke 7 an 20 beiden Seiten durch zugfeste, biegbare Bänder 8 und 9, bei welchen es sich beispielsweise um Stahlbänder handeln kann, miteinander verbunden sein. Die durch die Bänder verbundenen Rohrstücke ergeben so den Aufbau einer Kette, wobei die Rohrstücke die einzelnen Kettenglieder darstellen.

25 Für die elektrischen Kabel 4, 5 und 6 können beispielsweise Mittelspannungs- oder Niederspannungskabel verwendet werden, die ein aus Kupfer- oder Aluminiumdrähten aufgebautes Leiterseil haben. Über dem Leiterseil kann eine Leiterglättung und darüber eine geeignete Isolierung aus wärmebeständigem Material 30 liegen. Gegebenenfalls kann über dieser Isolierung noch eine weitere leitende Schicht und ein Mantel aus Isoliermaterial angebracht sein.

Bei der Herstellung der vorgefertigten Wicklung wird beispielsweise so vorgegangen, daß die Kabel 4, 5 und 6 in der ent-

- 7 -

sprechenden Reihenfolge in die Gehäuseteile 10 der Rohrstücke 7 eingelegt werden. Danach werden die Rohrstücke durch Aufbringen der Verschußteile 12 verschlossen, wobei diese Verschußteile beispielsweise durch einrastende Nasen 11 mit den Gehäuseteil n
5 fest verbunden werden. Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform sollen jeweils zwei Rohrstücke 7 zu einer Einheit zusammengefaßt werden, so daß in diesem Fall ein einziges Gehäuseteil 10 genügt, um zwei Rohrstücke zu schließen, wenn die beiden Verschußteile 12 auf das darunter liegende Ge-
10 häuseteil 10 aufgesteckt werden. Die Verschußteile 12 der Rohrstücke 7 sind mit Federbeinen 13 versehen, die rechtwinklig zur Achse bzw. zu einer Mantellinie der Rohrstücke elastisch verformbar sind. Diese Federbeine 13 weisen auswärts gerichtete Zungen 14 auf, die zur einrastenden Verankerung in den Nuten 2
15 des Induktors 1 dienen. Die aus den Gehäuseteilen 10 und den Verschußteilen 12 bestehenden Rohrstücke 7 umgeben die Wicklungsstränge somit in dem Bereich, welcher bei montierter Wicklung in den Nuten 2 liegt, vollständig und stellen auf diese Weise gleichzeitig eine Auskleidung und ein Verschuß-
20 element für die Nuten dar. Zur Abstützung der aus den Rohrstücken bzw. Nuten herausragenden Wickelköpfe der Kabel können die Verschußteile 12 mit über die Rohrstücke hinausragenden Erweiterungen 17 versehen sein.

Wenn ein Wicklungsstrang mit Rohrstück 7 in eine Nut 2 einge-
25 bracht ist, dann hat er eine Lage, wie sie in vergrößertem Maßstab aus Fig. 3 hervorgeht. Beim Einbringen des Rohrstücks in die Nut 2 in Richtung des Pfeiles 15 werden die Zungen 14 der Federbeine 13 so weit zusammengedrückt, daß sie durch die schmalen Nutöffnungen hindurchgelangen können. In der in
30 Fig. 3 dargestellten Position federn die Federbeine 13 nach außen, so daß die Zungen 14 sich in die Ausnehmungen 16 der Nuten 2 legen und dadurch das Rohrstück 7 mit darin befindlichem Wicklungsstrang fest in der Nut 2 halten.

Zur einwandfreien Halterung der Rohrstücke 7 in den Nuten 2
35 reicht es prinzipiell aus, wenn die Federbeine 13 an einer Seite der Rohrstück 7 angebracht sind, w bei dann auf der

and ren Seite entsprechende f ste Halterungen anzubringen
wären. Für das leichte Eindrücken der Rohrstücke in die Nuten
und aus Symmetriegründen ist es jedoch zweckmäßig, die Fed r-
beine 13 auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Rohr-
5 stücke anzubringen, so wie es in den Fig. 2 und 3 dargestellt
ist. Die Form der Nuten 2 ist in der zeichnerischen Darstel-
lung so gewählt, daß sich beim Stanzvorgang der einzelnen Blech ,
aus welchen der Induktor 1 aufgebaut ist, kein Abfall ergibt,
da die Stege zwischen jeweils zwei Nuten 2 genau den lichten Ab-
10 messungen der Nuten entsprechen, so daß beim Stanzen spiegel-
verkehrt gleichzeitig zwei Bleche hergestellt werden können.

Wenn die Wicklung für Reparaturzwecke wieder aus dem Induktor 1
entfernt werden soll, dann reicht es aus, wenn die Federbeine 13
so weit nach innen gedrückt werden, bis die Zungen 14 durch die
15 Nutöffnungen hindurchpassen. Durch die Erfindung ist somit eine
Möglichkeit gegeben, eine komplett vorgefertigte Wicklung für
einen Linearmotor nicht nur besonders einfach in den Nuten
eines Induktors zu befestigen, sondern die Wicklung kann ebenso
einfach wieder aus diesen Nuten entfernt werden.

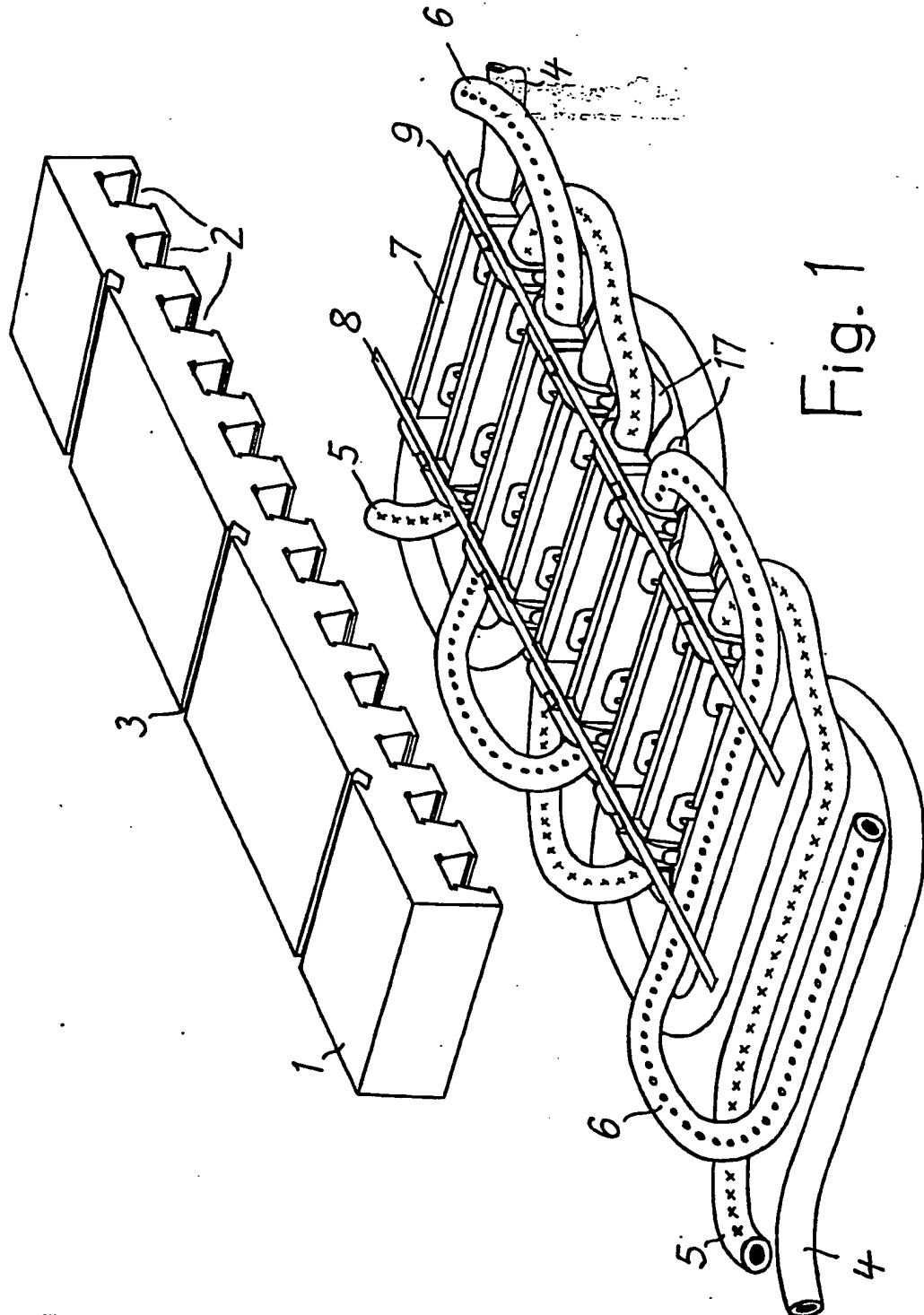
-9-
Leerseite

2920478

-11-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Off nlegungstag:

29 20 478
H 02 K 3/04
21. Mai 1979
4. Dezember 1980



030049/0079

ORIGINAL INSPECTED

3374

- 10 -

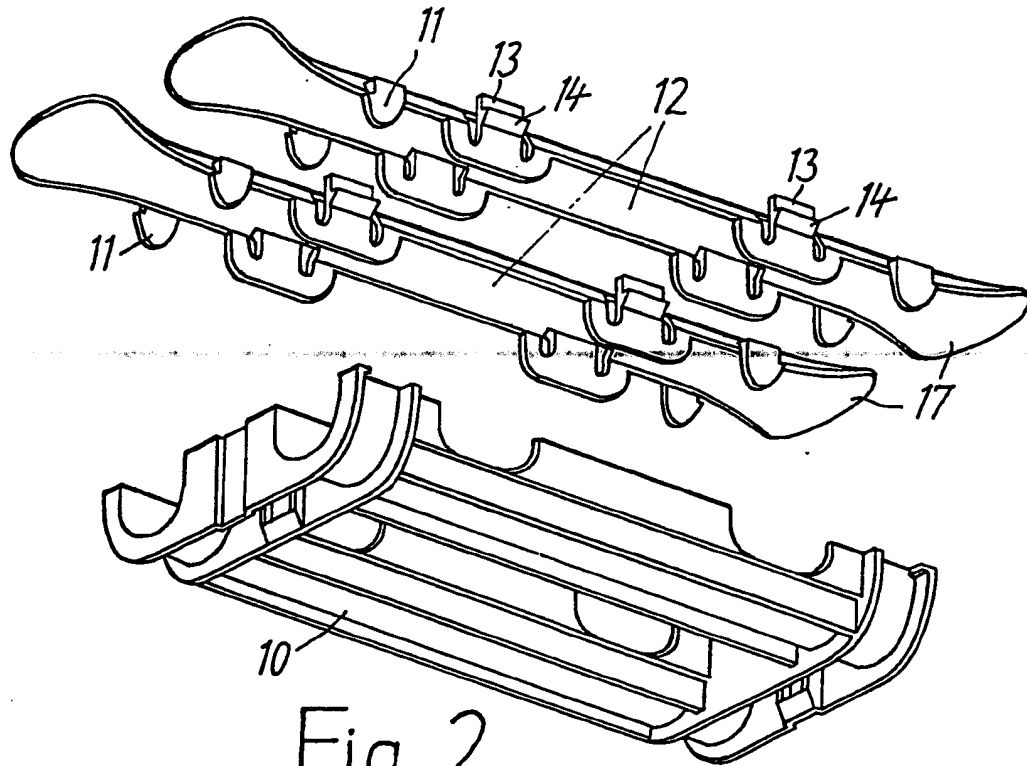


Fig. 2

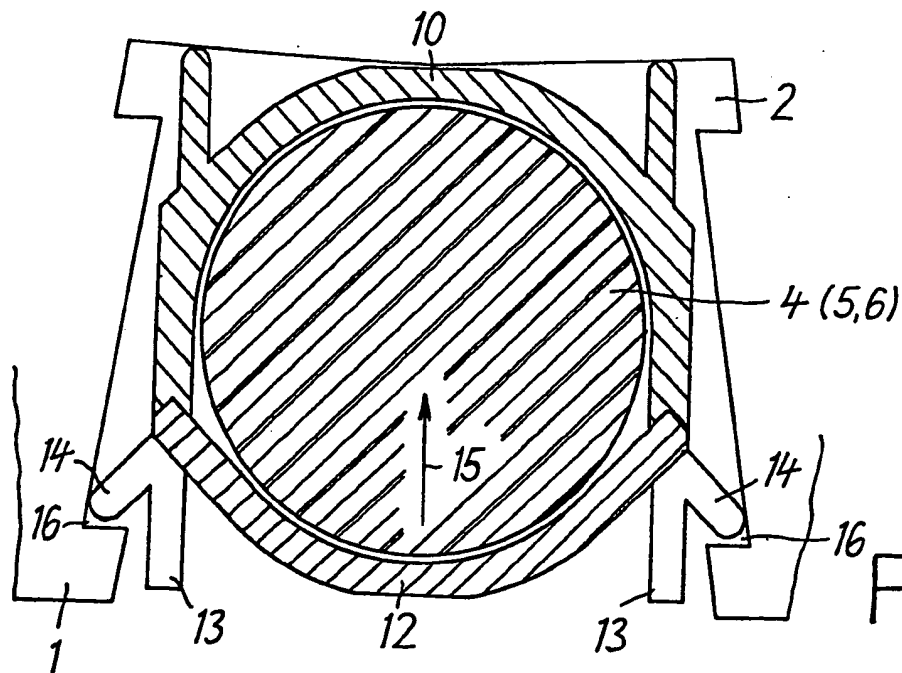


Fig. 3

030049/0079